



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 024 451 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int Cl.7: G06K 7/00

(21) Anmeldenummer: 99101411.9

(22) Anmeldetag: 26.01.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

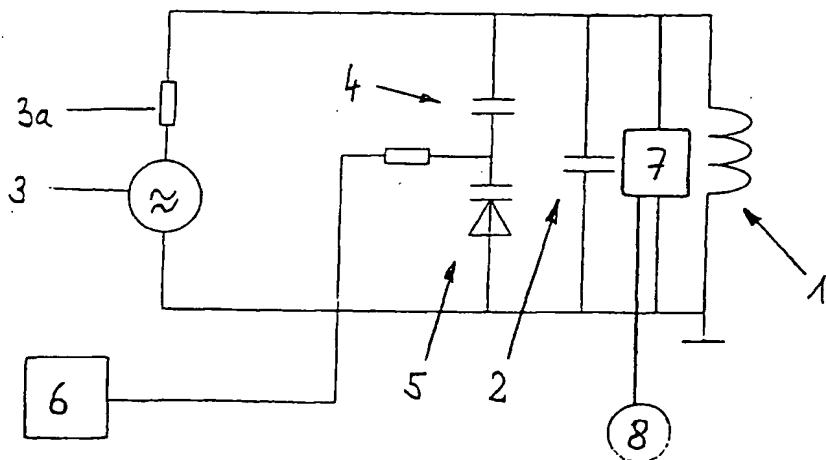
(72) Erfinder:
• Reiner, Robert
85579 Neubiberg (DE)
• Ogawa, Selki
Tokyo 153 Meguro-Ku (JP)

(54) Lesegerät für tragbare Datenträger

(57) Es wird ein Lesegerät mit einem Antennenkreis zur kontaktlosen Leistungsversorgung von Chipkarten mit einem Induktionskreis beschrieben, das sich insbesondere auszeichnet durch eine Vorrichtung (7, 8) zum Erfassen und Überwachen der Resonanzfrequenz des

Antennenkreises (1, 2) sowie zum Erzeugen einer Signalisierung, wenn die Resonanzfrequenz durch eine Mehrzahl von Chipkarten, die sich in dem Feld des Antennenkreises befinden, einen vorbestimmten Wert unterschreitet.

FIG. 1



EP 1 024 451 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lesegerät mit einem Antennenkreis zur kontaktlosen Leistungsversorgung von tragbaren Datenträgern, insbesonder Chipkarten, mit einem Induktionskreis gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Tragbare Datenträger, im folgenden als Chipkarten bezeichnet, wobei auch andere Formen wie Uhren, Anhänger usw. gemeint sind, dieser Art weisen im allgemeinen elektronische Schaltkreise mit einem Prozessor, einem Speicher und anderen Bauelementen auf und dienen dazu, ihren Inhaber gegenüber einem Lesegerät zu identifizieren und zur Ausführung verschiedener Vorgänge zu berechtigen bzw. einen Informationsaustausch durchzuführen.

[0003] Zum Betrieb solcher Chipkarten muß den elektronischen Schaltkreisen eine Versorgungsspannung zugeführt werden. Es ist bekannt, die Versorgungsspannung von dem Lesegerät kontaktlos durch Induktion auf die Chipkarte zu übertragen. Zu diesem Zweck befindet sich auf der Chipkarte ein Induktionskreis, an den eine Schaltung zur Aufbereitung der induzierten Spannung sowie zur Zuführung dieser Spannung als Versorgungsspannung zu den Schaltkreisen angeschlossen ist.

[0004] Ein Problem kann dabei jedoch dann entstehen, wenn sich gleichzeitig zu viele Karten innerhalb der Reichweite eines Lesegerätes befinden. In diesen Fall wird der Antennenkreis des Lesegerätes zu stark bedämpft, so daß die Antennenspannung absinkt und die Sendeleistung des Lesegerätes möglicherweise nicht mehr ausreicht, um alle Karten zu versorgen. Ein Informationsaustausch und eine Erkennung der Karten ist dann nicht mehr sichergestellt.

[0005] Es wäre zwar möglich, ein Absinken der Antennenspannung zu überwachen. Diese Lösung ist allerdings nicht sehr zuverlässig, da die Antennenspannung auch durch die Versorgungsspannung des Lesegerätes beeinflußt wird, die insbesondere dann, wenn das Lesegerät durch eine Batterie gespeist wird, relativ stark schwanken kann. Ein weiterer Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß nicht zwischen Chipkarten und anderen Teilen, die in das Sendefeld des Lesegerätes eingebracht werden und Wirbelstromverluste verursachen, unterschieden werden kann.

[0006] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu grunde, ein Lesegerät der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem in zuverlässiger Weise eine Signalisierung erzeugt werden kann, wenn sich innerhalb seiner Reichweite so viele Chipkarten befinden, daß eine ausreichende Leistungsversorgung nicht mehr gewährleistet ist.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Lesegerät, das einen Antennenkreis zur kontaktlosen Leistungsversorgung von Chipkarten mit einem Induktionskreis aufweist, gemäß Anspruch 1 dadurch, daß eine Vorrichtung zum Erfassen der Resonanzfrequenz

des Antennenkreises sowie zum Erzeugen einer Signalisierung vorgesehen ist, wenn die Resonanzfrequenz durch eine Mehrzahl von Chipkarten, die sich in dem Feld des Antennenkreises befinden, einen vorbestimmten Wert unterschreitet.

[0008] Ein besonderer Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß die Überwachung im wesentlichen unbeeinflußt von der Amplitude der Antennenspannung bleibt. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Resonanzfrequenz des Antennenkreises durch das Vorhandensein von Chipkarten nicht nur bedämpft, sondern in Abhängigkeit von der Anzahl der Chipkarten auch zu niedrigeren Werten verschoben wird.

[0009] Ein weiterer Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß zwischen Chipkarten und anderen Gegenständen, wie zum Beispiel leitenden Folien oder Münzen, unterschieden werden kann, da diese Gegenstände nur eine weit geringere Frequenzverschiebung verursachen.

[0010] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0011] Danach umfaßt die genannte Vorrichtung insbesondere eine erste Einrichtung zum Umschalten der Resonanzfrequenz des Antennenkreises von einem ersten niedrigen Wert, der im wesentlichen einer Betriebsfrequenz entspricht, auf einen zweiten höheren Wert, eine zweite Einrichtung zum Erfassen und Auswerten einer Änderung einer Spannungsamplitude in dem Antennenkreis beim Umschalten auf den zweiten Wert der Resonanzfrequenz und eine dritte Einrichtung zum Erzeugen der Signalisierung, wenn sich die Spannungsamplitude um einen vorbestimmten Wert vergrößert hat.

[0012] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines Antennenkreises eines erfindungsgemäßen Lesegerätes;

Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Frequenzverschiebung und

Fig. 3 verschiedene Spannungsverläufe zur Auswertung der erfaßten Frequenzverschiebung.

[0013] Ein Antennenkreis eines erfindungsgemäßen Lesegerätes umfaßt gemäß Figur 1 einen Schwingkreis aus einer Spule 1 und einem dazu parallelgeschalteten ersten Kondensator 2, der an eine entsprechende HF-Spannungsquelle 3 mit Vorwiderstand 3a angeschlossen ist, wobei die Frequenz der HF-Spannung die Betriebsfrequenz ist. Parallel zu dem Schwingkreis liegt eine Reihenschaltung aus einem zweiten Kondensator 4 und einer Kapazitätsdiode (Varicap-Diode) 5. Die Kapazitätsdiode ist an eine Einheit 6 zum Erzeugen und Umschalten zwischen einer niedrigen und einer hohen Sperrspannung angeschlossen.

[0014] Zum Erfassen und Auswerten einer Änderung der Spannungsamplitude in dem Antennenkreis ist eine Schaltungseinheit 7 vorgesehen, mit der eine Signalisierungseinrichtung 8 aktivierbar ist.

[0015] Im normalen Betrieb liegt an der Kapazitätsdiode die niedrige Sperrspannung an. Dies hat zur Folge, daß die Kapazität der Kapazitätsdiode 5 hoch ist und somit die Resonanzfrequenz des Schwingkreises einen niedrigen Wert aufweist, der so eingestellt ist, daß er im wesentlichen der Betriebsfrequenz entspricht oder geringfügig darüber liegt.

[0016] Mit dieser Frequenz wird die zur Versorgung der Chipkarten erforderliche HF-Leistung ausgesendet.

[0017] Mit bestimmten, vorzugsweise periodischen Zeitabständen, die frei wählbar sind, wird durch die Einheit 6 eine hohe Sperrspannung (Schaltspannung) an die Kapazitätsdiode 5 angelegt, so daß sich die Kapazität der Kapazitätsdiode 5 vermindert und die Resonanzfrequenz des Schwingkreises entsprechend erhöht. Figur 2 zeigt die dadurch eintretende Änderung der Spannungsamplitude in dem Antennenkreis.

[0018] Diese Änderung wird durch die Schaltungseinheit 7 überwacht und ausgewertet. Bei dem in Figur 2 gezeigten Betriebsfall vermindert sich die Spannungsamplitude durch Umschaltung auf die höhere Resonanzfrequenz von dem dort angedeuteten Amplitudenwert 1 auf den Amplitudenwert 2. Dies bedeutet, daß die niedrige Resonanzfrequenz im unmittelbaren Bereich der Betriebsfrequenz liegt, so daß sich nur eine oder wenige Chipkarten innerhalb der Reichweite des Lesegerätes befinden.

[0019] Wenn im Gegensatz dazu eine bestimmte Mindestanzahl von Chipkarten innerhalb der Reichweite des Lesegerätes überschritten wird, wird, wie oben erwähnt wurde, die (niedrige) Resonanzfrequenz nach unten verschoben. In diesem Fall führt ein Umschalten auf die höhere Resonanzfrequenz dazu, daß sich die Spannungsamplitude erhöht, da diese näher an der Betriebsfrequenz liegt.

[0020] Die Schaltungseinheit 7 aktiviert dann die Signalisierungseinrichtung 8, so daß diese zum Beispiel ein geeignetes Alarmsignal erzeugt, mit dem angezeigt wird, daß auf Grund der Vielzahl von Chipkarten eine ausreichende Leistungsversorgung nicht mehr sicher gestellt ist.

[0021] Mit der Schaltungseinheit 7 ist also ein Phasenvergleich zwischen der an die Kapazitätsdiode 5 geführten hohen Sperrspannung und der Änderung der Spannungsamplitude in dem Antennenkreis durchzuführen. Dies ist in bekannter Weise mit Komparatoren und XOR-Gattern oder anderen Schaltungen leicht realisierbar.

[0022] Die Signalisierungseinrichtung 8 kann ein Alarmgeber oder eine beliebige andere Einrichtung sein, mit der ein Alarmsignal erzeugt und/oder das Lesegerät abgeschaltet und/oder eine andere Maßnahme getroffen wird, die von der jeweiligen Anwendung des Lesegerätes abhängt.

[0023] Anstelle der Umschaltung der Resonanzfrequenz ist es auch möglich, die Betriebsfrequenz des Antennenkreises geringfügig zu verstimmen, um die gleiche Information im Hinblick auf eine mögliche Verschiebung der Resonanzfrequenz zu erhalten.

[0024] Figur 3 zeigt den Zusammenhang zwischen den zeitlichen Spannungsverläufen und den Amplituden bei verschiedenen Betriebsfällen. Die Schaltspannung (A) wird periodisch zwischen dem hohen und dem niedrigen Wert umgeschaltet. Entsprechend verändert sich auch die Resonanzfrequenz (B) und wechselt zwischen dem hohen und dem niedrigen Wert. Wenn im normalen Betriebsfall (C) die Resonanzfrequenz bei oder geringfügig über der Betriebsfrequenz liegt, ver-

mindert sich die Spannungsamplitude in dem Antennenkreises beim Umschalten auf die hohe Resonanzfrequenz. Wenn sich hingegen zu viele Chipkarten innerhalb der Reichweite des Antennenkreises befinden, so daß die (niedrige) Resonanzfrequenz nach unten verschoben wird und unterhalb der Betriebsfrequenz liegt (D), vergrößert sich durch ein Umschalten die Spannungsamplitude, da die höhere Resonanzfrequenz näher an der Betriebsfrequenz liegt.

[0025] Zur Ermittlung der Resonanzfrequenzverschiebung ist es auch möglich, den Antennenkreis automatisch abzustimmen und durch Auswertung des Regelvorgangs ein Signal zu erzeugen, mit dem eine unzulässige Verschiebung der Resonanzfrequenz nach unten angezeigt wird.

30

Patentansprüche

1. Lesegerät mit einem Antennenkreis zur kontaktlosen Leistungsversorgung von tragbaren Datenträgern, insbesonder von Chipkarten, mit einem Induktionskreis, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung (7, 8) zum Erfassen der Resonanzfrequenz des Antennenkreises (1, 2) sowie zum Erzeugen einer Signalisierung, wenn die Resonanzfrequenz durch eine Mehrzahl von tragbaren Datenträgern, die sich in dem Feld des Antennenkreises befinden, einen vorbestimmten Wert unterschreitet.

2. Lesegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung umfaßt:

eine erste Einrichtung (5, 6) zum Umschalten der Resonanzfrequenz des Antennenkreises von einem ersten niedrigen Wert, der im wesentlichen einer Betriebsfrequenz entspricht, auf einen zweiten höheren Wert,

eine zweite Einrichtung (7) zum Erfassen und Auswerten einer Änderung einer Spannungsamplitude in dem Antennenkreis beim Umschalten auf den zweiten Wert der Resonanzfrequenz und eine dritte Einrichtung (8) zum Erzeugen der Signalisierung,

45

50

55

55

wenn sich die Spannungsamplitude um einen vorbestimmten Wert vergrößert hat.

3. Lesegerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einrich- 5
tung eine Kapazitätsdiode (5) und eine Schaltein-
heit (6) zum Erzeugen und Umschalten zwischen
einer niedrigen und einer hohen Sperrspannung so-
wie zum Anlegen dieser Sperrspannungen an die
Kapazitätsdiode aufweist. 10
4. Lesegerät nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einrich- 15
tung (7) einen Phasenkomparator und ein XOR-
Gatter aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

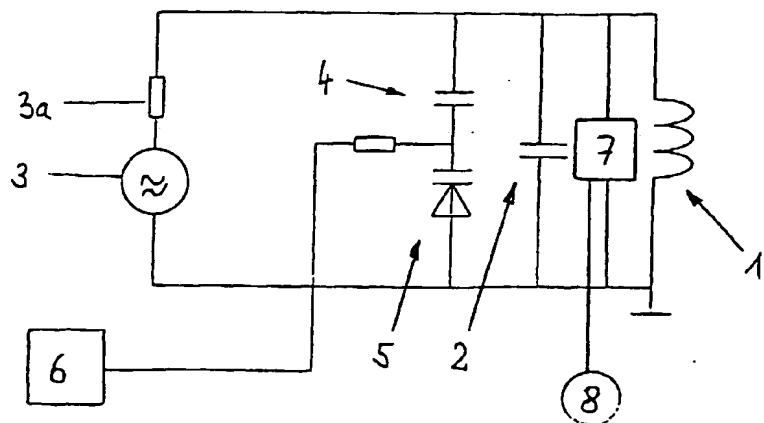


FIG. 2

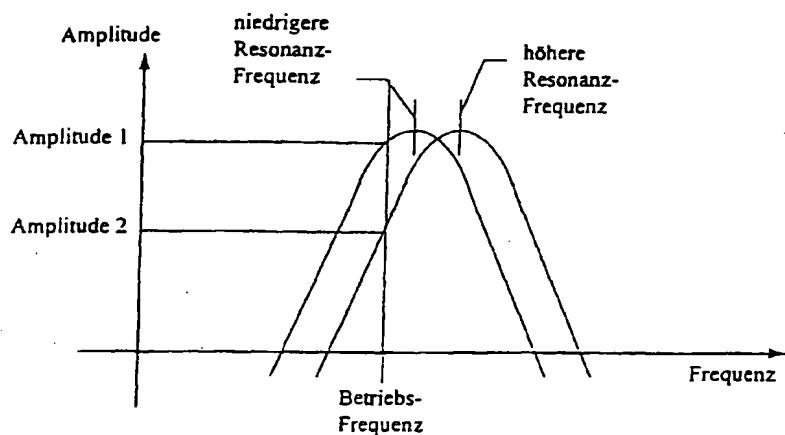
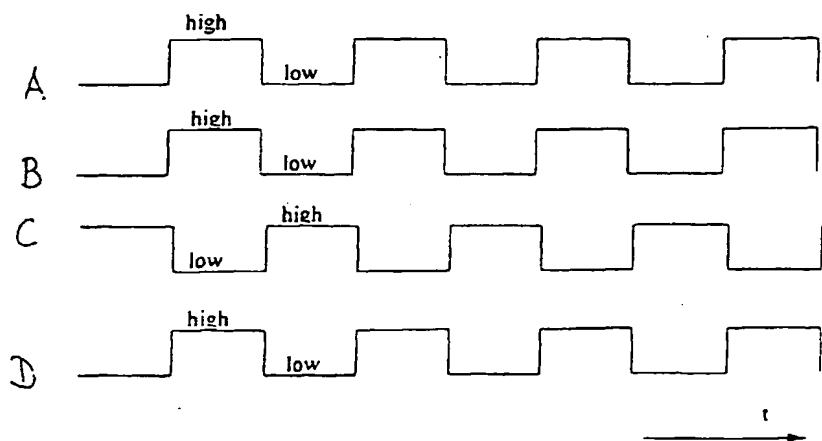


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG		
A	US 3 299 424 A (J.P. VINDING) 17. Januar 1967 (1967-01-17) * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 43 *	1	G06K7/00		
A	EP 0 768 540 A (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND) 16. April 1997 (1997-04-16) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 15 * * Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 36 *	1			
A	GB 2 163 324 A (ELECTROMATIC) 19. Februar 1986 (1986-02-19) * Seite 1, Zeile 28 - Zeile 40 *	1			
A	US 5 652 423 A (FUJIMOTO MASAHIRO ET AL) 29. Juli 1997 (1997-07-29) * Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 40 *	1			
A	EP 0 696 011 A (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND) 7. Februar 1996 (1996-02-07) * Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 22 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete		
			G06K		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	15. Juli 1999	Lindholm, A-M			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 1411

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3299424	A	17-01-1967	KEINE		
EP 0768540	A	16-04-1997	JP	9218263 A	19-08-1997
GB 2163324	A	19-02-1986	AU	4619785 A	20-02-1986
			GB	2208058 A, B	15-02-1989
US 5652423	A	29-07-1997	JP	8007059 A	12-01-1996
			CN	1119774 A	03-04-1996
			EP	0689149 A	27-12-1995
			US	5804811 A	08-09-1998
EP 0696011	A	07-02-1996	US	5489908 A	06-02-1996
			CA	2153121 A	28-01-1996
			JP	8062328 A	08-03-1996

EPO FORM P0161

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

BEST AVAILABLE COPY